



## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

### Peperiksaan Semester Pertama Sidang Akademik 2000/01

September/Oktober 2000

#### **EAV 514/4 - Olahan Sisa Pepejal Dan Berbahaya**

Masa : [ 3 jam ]

---

#### **Arahan Kepada Calon:-**

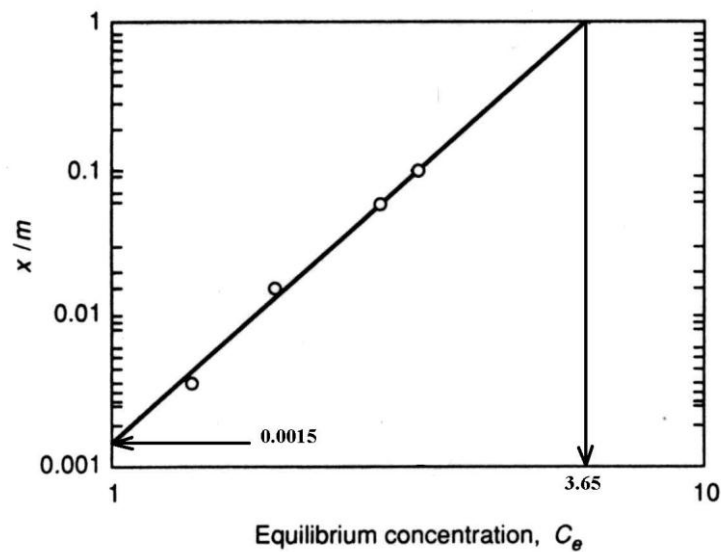
1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **TUJUH** (7) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA** (5) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Terangkan maksud 'Sisa Toksik' di Malaysia. Berikan **EMPAT** (4) contoh sisa di bawah kategori ini dalam jawapan anda.  
(5 markah)
- (b) Terdapat **ENAM** (6) aktiviti di bawah Kualiti Alam Sekitar (Aktiviti Dinamakan) (Olahan & Pelupusan Sisa Terjadual) Perundangan 1989 yang memerlukan lesen untuk beroperasi. Berikan **EMPAT** (4) daripadanya.  
(4 markah)
- (c) i. Berikan definisi Pengeluaran Lebih Bersih (CP).  
(3 markah)
- ii. Dengan memberi masing-masing satu contoh, terangkan secara ringkas bagaimana penggantian input serta modifikasi proses dapat dilaksanakan dalam operasi Pengeluaran Lebih Bersih.  
(8 markah)
2. (a) i Tuliskan dengan lengkap persamaan anaerobik dalam mengolah air sisa industri.  
(3 markah)
- ii. Terangkan secara ringkas kebaikan proses kolam anaerobik dalam mengolah air sisa kilang sawit di negara kita.  
(3 markah)
- (b) Enap cemar dari tangki enap sekunder loji air sisa industri sawit perlu dicerna secara anaerobik satu siri. Kirakan isipadu serta masa tahanan pencerna ini berdasarkan data-data berikut:  

Kadar alir ke tangki enapan setara dengan	= 2,000 PE
Pepejal Terampai (SS) setara dengan	= 2250 gram/kapita.hari
Peratus penyingkiran tangki enapan	= 55%
Hanya 30% daripada enap cemar adalah bukan organik	
Beban Organik ke pencerna	= 0.75 kg VSS/m <sup>3</sup>
Kadar penggunaan air per kapita	= 225 liter/hari
Rekabentuk pada 1 KCK	

  
(10 markah)
- (c) Suatu tangki keseimbangan diperlukan untuk menstabilkan kadar alir air sisa industri penyalut logam. Kiraan mendapati masa tahanan tangki tersebut adalah 2.5 jam. Sekiranya influen tangki bersamaan dengan 1000 orang Penduduk Setara, kirakan isipadu tangki ini. Anggap kadar penggunaan air sebagai 225 liter/kapita.hari dan reka bentuk pada kadar alir puncak.  
(4 markah)

3. (a) Berikan lakaran kasar carta aliran proses umum olahan sisa industri yang biasa diamalkan di negara kita. (5 markah)
- (b) i. Terangkan secara ringkas kaedah pengapungan udara dalam menyingkirkan air sisa berminyak air sisa industri. (5 markah)
- ii Berikan **TIGA (3)** parameter utama reka bentuk loji olahan air sisa berminyak. (3 markah)
- (c) Tuliskan persamaan penjerapan 'Isotherm Freundlich' berdasarkan data yang diberi dalam Rajah 1, jika persamaan asal Freundlich adalah  $(x/m) = K_f C_e^{1/n}$



**Rajah 1: Penjerapan Freundlich**

- (d) Terangkan secara ringkas, **EMPAT (4)** parameter utama reka bentuk bagi tapak kambus tanah terjamin sisa industri. ( 2 markah)

4. (a) Suatu efluen industri kelapa sawit dengan nilai Pepejal Terampai (SS) 1000 mg/L serta kadar alir yang setara dengan Penduduk Setara 5000 orang dialirkan ke Sungai A yang mengandungi 50 mg/L SS dan kadar alir 1.0 m<sup>3</sup>/s. Pada jarak 500 ke hilir dari titik pelepasan, suatu pelepasan kedua dari kilang kelapa sawit berlaku ke sungai yang sama. Jika nilai SS efluen kedua ini adalah 2,500 mg/L manakala kadar alirnya dua kali lebih besar dari kadar alir industri tekstil, tentukan nilai SS sungai di hilir titik pelepasan kedua. Anggap kadar penggunaan air setiap orang sebagai 225 liter/hari.

(6 markah)

- (b) Lakar contoh keratan rentas biasa pelapik komposit di tapak kambus tanah terjamin.

(4 markah)

- (c) Pada masa dahulu, operator-operator sisa pepejal tidak mengetahui tentang ciri-ciri fizikal, kimia dan biologi sisa pepejal. Namun demikian, dengan kewujudan Pengurusan Sisa Pepejal bersepadu dewasa ini, seseorang operator harus mengetahui ciri-ciri sisa pepejal seperti di atas. Terangkan dengan jelas **EMPAT (4)** ciri-ciri fizikal sisa pepejal serta kepentingan mengetahui setiap ciri-ciri yang telah anda kemukakan tadi.

(8 markah)

- (d) Cari formula kimia sisa pepejal berdasarkan data berikut :-

Komposisa Sisa	Kandungan Kimia (kg)			
	C	H	O	N
Sisa makanan	15	2.2	11.8	0.8
Plastik	1.9	0.3	0.7	0
Kertas	4.7	0.6	4.7	0.1
Gelas	0.01	0	0.01	0.11
Sisa taman	7.5	0.9	5.9	0.5
Lain-lain	3.5	0.5	2.1	0.2

(2 markah)

5. (a) Lakarkan dalam bentuk carta aliran, pelan loji untuk mendapatkan balik bahan-bahan (MRF) dari sisa pepejal domestik yang telah dipisahkan di punca. Berikan carta aliran untuk proses mendapatkan balik besi dan aluminium.

(6 markah)

- (b) Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum memulakan aktiviti mengkompos.

- Senaraikan **SEPULUH (10)** faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan ketika merancang untuk mengadakan loji pengkomposan.
- Berikan **LIMA (5)** perbezaan di antara kompos yang mentah dan yang sudah matang.

(10 markah)

(c) Apakah parameter-parameter penting untuk :-

- i. memastikan kejayaan pembakaran dalam penunu.
- ii. memastikan proses pembakaran akan berterusan dengan sendirinya dalam penunu.
- iii. mengawal penghasilan dioksin.

(4 markah)

6. (a) Apakah kesan bilangan pekerja ke atas masa purata setiap hentian pengutipan ( $t_p$ )? Bagaimanakah lokasi bekas dapat memberi kesan kepada  $t_p$ ?

(4 markah)

(b) Sebuah trak digunakan untuk memungut sisa pepejal yang terjana di Taman Mahardhika. Data-data berikut diberi :-

- i. Berapa ramaiakah pelanggan yang boleh diservis oleh trak tersebut jika setiap rumah diservis 3 kali seminggu dan trak digunakan 6 kali seminggu serta diisi penuh 2 kali sehari?

Data-data pemungutan diberikan seperti berikut:-

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| - Masa bekerja   | : 8 jam                      |
| - Masa perjalanan, garaj ke lokasi                                   | : 21 min                     |
| - Masa perjalanan ke tapak pelupusan                                 | : 21 min                     |
| - Masa untuk mengosongkan trak di tapak pelupusan                    | : 11 min                     |
| - Masa dari tapak pelupusan ke garaj                                 | : 20 min                     |
| - Masa rehat pekerja   | : 45 min/hari                |
| - Isipadu trak   | : 20 m <sup>3</sup>          |
| - Isipadu sisa pepejal setiap servis                                 | : 0.50 m <sup>3</sup> /bekas |
| - Masa perjalanan di antara perhentian                               | : 25 saat                    |
| - Masa untuk memasukkan sisa pepejal ke trak untuk setiap perhentian | : 0.4 min                    |

(5 markah)

(c) Stesen pemindahan memerlukan satu keperluan jika tapak pelupusan terletak jauh dari punca penjanaan sisa. Senaraikan **EMPAT (4)** perkara yang perlu dipertimbangkan sebelum merekabentuk sesuatu stesen pemindahan.

(4 markah)

(d) i. Mengapakah penting untuk mengetahui kuantiti sisa pepejal yang dijanakan oleh sesebuah penduduk. Nama dan terangkan dengan ringkas **DUA (2)** kaedah yang boleh digunakan untuk menganggarkan kadar penjanaan sisa pepejal.

(3 markah)

- ii. Anggarkan kadar penjanaan sehari sisa pepejal di Taman Hanni jika data-data berikut diberi :-

- Bilangan trak yang digunakan untuk memungut sisa pepejal domestik = 15/minggu
- Kapasiti trak =  $12 \text{ m}^3$
- Faktor mampatan = 1.5
- Bilangan lori terbuka yang digunakan untuk memungut sisa taman = 9/minggu
- Kapasiti lori =  $1.5 \text{ m}^3$
- Faktor penggunaan lori = 0.85
- Ketumpatan sisa pepejal domestik =  $130 \text{ kg/m}^3$
- Ketumpatan sisa taman =  $115 \text{ kg/m}^3$
- Bilangan rumah = 1 570
- Purata bilangan penduduk setiap rumah = 5

(4 markah)

7. (a) Terangkan bagaimana gas tapak kambus tanah terhasil dari sisa pepejal dan berikan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar penjanaan gas tersebut. Lukiskan satu graf yang menunjukkan perubahan kualiti gas kambus tanah yang biasanya diperolehi dari paip pengumpul gas di sesebuah tapak pelupusan sisa pepejal. Gas-gas yang harus diperhatikan ialah karbon dioksida, metana dan oksigen.

(10 markah)

(b) Anda dikehendaki untuk menganggarkan:-

- i. Isipadu keseluruhan penutup perantara
- ii. Jangka hayat tapak pelupusan (termasuk penutup perantara),

berdasarkan data-data berikut :-

- Kadar penjanaan sisa sehari = 0.9 kg/orang
- Bilangan penduduk = 77 000 orang
- Ketumpatan sisa termampat di tapak =  $370 \text{ kg/m}^3$
- Ketinggian akhir tapak yang dibenarkan = 6 m
- Ketebalan penutup perantara = 0.001 m/hari
- Keluasan sediada tapak pelupusan =  $115 000 \text{ m}^2$

(5 markah)

- (c) Apakah itu larut lesapan dan bagaimanakah ia berbeza dari air sisa domestik? Terangkan dengan ringkas **DUA (2)** buah kaedah yang boleh digunakan untuk meramal kuantiti larut lesapan yang terjana.

(5 markah)

oooOOOooo